

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-157768

(43)Date of publication of application : 21.06.1989

(51)Int.Cl.

B23K 1/20

(21)Application number : 62-315162 (71)Applicant : NIPPON KINZOKU KOGYO
KK

(22)Date of filing : 15.12.1987 (72)Inventor : TAKEDA SEIICHI
INOUE SHOGO
KATO HORYU

(54) METHOD FOR BRAZING STAINLESS STEEL/HEAT RESISTANT STEEL AND
OTHER METAL

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve brazing workability and to prevent the deterioration of a joining part by forming a nickel clad layer of less than the specified thickness at stainless steel/heat resistant steel side and brazing with other metals via this nickel clad layer.

CONSTITUTION: A thin nickel clad layer of 100 μ m is formed on the surface of stainless steel/heat resistant steel and the brazing of silver solder, tin solder, etc., is executed via this nickel layer. The brazing is performed by holding for specified time at the temp. more than the specified temp. from the liquid phase line temp. of the solder. A nickel also forms a passivation film similar to a stainless steel but its degrees are far light compared to the case of stainless steel and it is more easier to braze than brazing on a stainless steel surface. The brazing property of a nickel clad stainless steel is better even in either test of the spreading test of a solder and the tensile test of a solder joint. The quality can thus be stabilized with good brazing workability without the deterioration of the joining part.

① 日本国特許庁(JP)

② 特許出願公開

③ 公開特許公報(A) 平1-157768

④ Int. Cl.

B 23 K 1/20

識別記号

庁内整理番号

G-6919-4E

⑤ 公開 平成1年(1989)6月21日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑥ 発明の名称 ステンレス鋼・耐熱鋼と他金属のロウ付け方法

⑦ 特 願 昭62-315162

⑧ 出 願 昭62(1987)12月15日

⑨ 発 明 者 竹 田 誠 一 神奈川県相模原市大山町1番30号 日本金属工業株式会社

相模原製造所内

⑩ 発 明 者 井 上 章 吾 神奈川県相模原市大山町1番30号 日本金属工業株式会社

相模原製造所内

⑪ 発 明 者 加 藤 方 隆 神奈川県相模原市大山町1番30号 日本金属工業株式会社

相模原製造所内

⑫ 出 願 人 日本金属工業株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

⑬ 代 理 人 弁理士 佐々木 俊哲

明 細 書

1. 発明の名称

ステンレス鋼・耐熱鋼と他金属のロウ付け方法

ては、従来ロウ付け、銅ロウ付け、黄銅ロウ付け、ニッケルロウ付け、アルミニウムロウ付け、ハンダづけなどを含む。

2. 特許請求の範囲

ステンレス鋼・耐熱鋼と他金属をロウ付けするにあたり、予め、ステンレス鋼・耐熱鋼側に厚さ100μm以下のニッケルクラッド層を施し、次いで、該ニッケルクラッド層を介して他金属とロウ付けすることを特徴とするロウ付け方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、ステンレス鋼および耐熱鋼(以下、単に「ステンレス鋼・耐熱鋼」と言う)と他金属とのロウ付けあるいはハンダづけ(以下、単に「ロウ付け」と言う)方法の改善に関する。ここで他金属とは、例えば銅および銅合金、アルミニウムおよびアルミニウム合金、炭素鋼および合金鋼、鉄鋼などの各種で、またロウ付けの種類とし

(従来技術とその問題点)

ステンレス鋼・耐熱鋼と他金属とのロウ付け性は、ステンレス鋼・耐熱鋼が含有するクロムのために不動態化皮膜が表面に形成され、良好ではない。これは、不動態化皮膜がステンレス鋼の地金とロウの直接接触を妨げるためで、通常フラックスの使用が不可欠である。しかし、フラックスを使用してもしばしばロウ付け不良に遭遇することがある。また、金属メッキを施す方法もあるが、これもロウ付け部分のメッキが剥がれるなどの問題があり万全ではない。

(発明の目的)

本発明は、ステンレス鋼・耐熱鋼と他金属とのロウ付け性を改善する、新規で安価な方法を提供するものである。

(発明の構成)

本発明の主旨は、予めステンレス鋼・耐熱鋼の表面に100 μ m以下の薄いニッケルのクラッド層を施し、このニッケル層を介して他金属とロウづけする方法にある。ニッケルもステンレス同様不銲酸化皮膜を形成する性質はあるが、その程度はステンレス鋼に比し、はるかに程度であり、ステンレス鋼地肌に直接ロウづけするよりも一般とロウづけしやすくなる。

本発明でニッケルクラッド層の厚みを100 μ m以下と限定したのは、クラッド層の厚みが数 μ m程度と薄くても、充分ロウづけ性の改善効果があり、100 μ m以上と厚くしても、経済的に無駄で且つそれ以上の効果が得られないからである。

一般にロウづけ性の良否およびロウづけ部分の健全性を評価する方法としては、ロウの広がり性(JIS 23191による)試験とロウ継手の引張試験による比較が行なわれる。次に、実施例によって本発明をより詳細に説明する。

表1 鋼の種類とロウの広がり性

| ロウの種類 | ロウづけ温度℃ | フラックス | 母材鋼 | ロウの広がり面積(mm ²) |
|----------------------|---------|--------------|----------|----------------------------|
| 銀ロウ (SAs1) | 670 | ホウ酸・フッ化銅系 | SUS304 | 66.1 |
| | | | ニッケルクラッド | 61.3 |
| 銀ロウ (SAs7) | 700 | ホウ酸・フッ化銅系 | SUS304 | 70.6 |
| | | | ニッケルクラッド | 66.8 |
| 80%銅ハンダ (H80A) | 235 | 酸化亜鉛・酸化アンモン系 | SUS304 | 39.6 |
| | | | ニッケルクラッド | 70.3 |
| 鉛入り銅ハンダ (66, 6TS) | 275 | 酸化亜鉛・酸化アンモン系 | SUS304 | 31.7 |
| | | | ニッケルクラッド | 52.7 |
| ヤニ入りハンダ (—) | 265 | — | SUS304 | 2.0 |
| | | | ニッケルクラッド | 52.2 |

表1から明らかなように同一条件でロウづけした場合、単なるSUS304鋼に比し、ニッケルクラッドしたSUS304の方が、ロウ広がり面積は大きく、ロウづけ性は改善されている。このことはロウづけの生産性の向上、不良率の減少が期待されることを示すものである。

(実施例2)

SUS304と銅、ニッケルクラッドSUS3

(実施例)

(実施例1)

SUS304およびニッケルクラッド(ニッケルの厚さ5 μ m)したSUS304について、それぞれ厚さ0.25mm、巾、長さ各50mmの試験片を準備し、この上に銀ロウ2種およびハンダ3種のロウを置いてロウの広がり性を調べた。(ニッケルクラッドのニッケルの厚さの大きいものについても試験したが、結果に大きな差は認められなかった)

試験方法は、JIS 23191を参考にした。すなわち試験片50mm×50mmの中央部に0.1±0.001gのロウを乗せ、電気炉にて、ロウの融解温度より50℃上の温度に加熱し、ロウが溶け始めてから30秒保持した後、炉内から取り出し、ロウの広がり面積を測定した。広がり面積は試験片数n=3の平均値で、表1にその測定結果を示す。なお、ヤニ入りハンダ以外はいずれもフラックスを使用した。

04(ニッケルの厚さ17 μ m)と銅との重ね手の引張試験片を準備し、引張試験を実施した結果を表2に示す。なお、供試材はSUS304、ニッケルクラッドSUS304、銅のいずれも厚さ1.0mm、巾25mm、重なり面積125mm²であり、試験値は試験片n=3の平均値である。また使用フラックスは表1と同じである。

(以下省略)

表2 ステンレス鋼と銅組手の引張り強さ

| ロウづけ 温度℃ | 組合せ材料 | 引張り強さ (kg/mm^2) | 備考 |
|-------------|-------------------|--------------------------------------|-------|
| 670 | SUS304+Cu | 20.7 | |
| | ニッケルクラッドSUS304+Cu | 24.3 | 銅母材使用 |
| 265 | SUS304+Cu | 9.3 | |
| | ニッケルクラッドSUS304+Cu | 12.8 | |
| 270 | SUS304+Cu | 11.0 | |
| (96.8TS) | ニッケルクラッドSUS304+Cu | 15.8 | |

ステンレス鋼との溶接は非常にむずかしく、仮に溶接できてもその溶接部は脆弱で強度的な問題を感じることになる。この対応策として、管を鋼からニッケルクラッドステンレス鋼 (SUS304 0.4mm厚) に変更することにより、管と銅体との溶接は容易になり、且つ溶接部の信頼性は向上した。

一方、フィン (銅) と管のロウづけは、管がステンレス鋼、単体であると、ロウづけがむずかしいが、上述のニッケルクラッドステンレス鋼とすることにより、銅フィンとのロウづけ性が好転した。このため、全体として耐久性のある給排水機器とすることができた。

〔実施例5〕

冷凍食品機械では、冷蔵を通す銅管と冷凍板との間で熱交換して冷凍する。冷凍板には強度が必要であり、また常時槽液が要求されるのでステンレス鋼 (SUS304 0.4mm厚) が使われ、これらの場合にはロウづけが施されるが、そ

表2から明らかなように銅組手の引張り強さは、いずれのロウを使用してもSUS304+Cuに比し、ニッケルクラッドSUS304+Cuの組手の方が大きい値を示す。このことはニッケルクラッド化により、ロウづけ部の強度が増し、信頼性も向上することを示すものである。

〔実施例3〕

SUS304およびニッケルクラッドSUS304を各2枚 (厚さ1mm) 準備し、それぞれヤニ入りハンダを用いた接合試験を行った結果、SUS304同士では接合できなかったがニッケルクラッドSUS304のニッケル面同士では容易に接合できた。

〔実施例4〕

給排水設備に使われる熱交換器には銅フィン付き銅管が使われている。一方、銅体には耐食性、強度の面からステンレス鋼の使用が望まれる。管と銅体とは溶接構造になるが、同知のように銅とス

のロウづけ作業はなかなか難しい面があった。本発明方法によって、冷凍板にニッケルクラッド化したSUS304を使用した結果、ロウづけ作業性も良く、接合部の強度劣化もきたらず、耐食性の優れた健全な接合部が形成された。

〔発明の効果〕

本発明のニッケルクラッド化したステンレス鋼・耐熱鋼は、従来のステンレス鋼だけのものと比較してロウづけ作業性が良く、接合部の劣化がないことにより、その部分の信頼性も高まり、品質的に安定でしかも安価に製作できるので、その効果が大きい。

代理人 弁理士 佐々木 俊哲